

Pipe coupling

Publication number: FR1263685

Publication date: 1961-06-09

Inventor: WURZBURGER PAUL DAVID

Applicant:

Classification:

- international: **F16L19/10; F16L19/00;**

- European: F16L19/10; F16L19/10G

Application number: FR19600834488 19600729

Priority number(s): FR19600834488 19600729; GB19600029833 19600830

Also published as:



GB909732 (A)

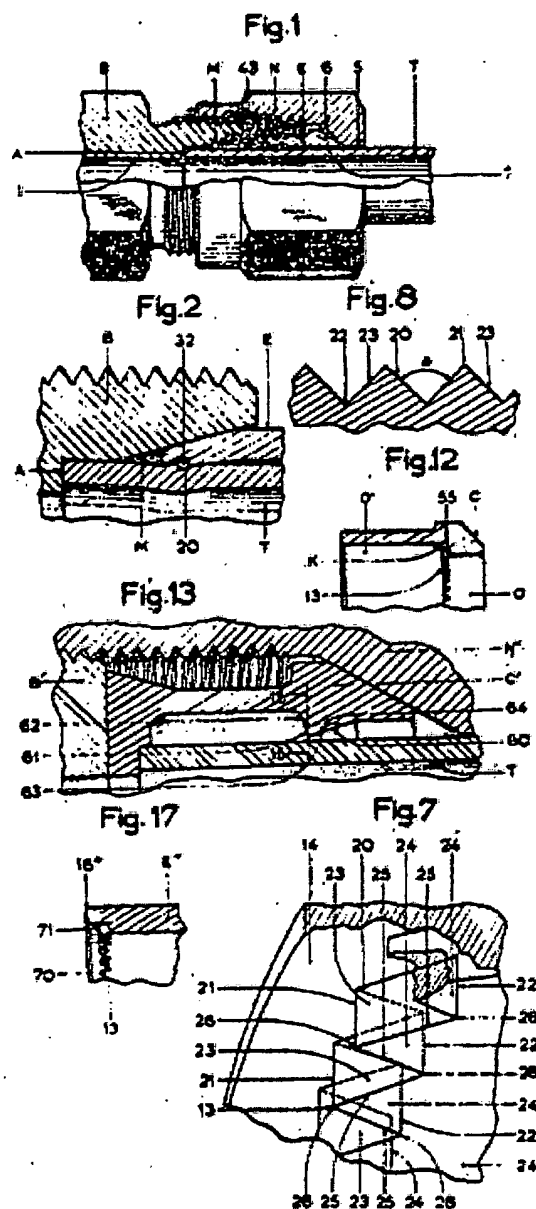
[Report a data error here](#)

Abstract not available for FR1263685

Abstract of corresponding document: **GB909732**

909,732. Tube couplings. WURZBERGER, P. D. Aug. 30, 1960, No. 29833/60. Class 99(1). [Also in Group XXII] A tube T, Fig. 1, is coupled to a stationary body B by means of a coupling element E which is arranged to be deformed by progressive compression between the body and a nut N as the latter is screwed on the body so that one or more cutting teeth 20 provided on the forward part of the element E penetrate the wall of the tube so as to plough a longitudinal groove therein and at the same time cut an annular groove and turn up the metal of the tube as at 32, Fig. 2, to provide a rigid, fluidtight connection. The element E comprises a thickened annular portion 10 having a conical shoulder 7 and an elongated portion 11 having near its end the teeth 20 and counterbored as at 14 to provide a rounded guiding lip 15. Alternatively, the lip 15 is eliminated and the portion 11 terminates in a rounded corner which is proximate and overlies the teeth. The teeth, Figs. 7 and 8, each have a radial edge 21, inclined rearwardly diverging side faces 23 lying normal to the bore 12 of the element E, triangular inner faces 24 co-extensive with the bore 12 and intersecting the faces 23 along sharp, approximately helical, inner edges 25, the edges 21, 25 and the faces 23, 24 all intersecting in cutting points 26. The teeth have V-shaped profiles with pointed crests and roots. Other tooth profiles are described. In another embodiment, Fig. 12, the teeth 13 are located at the step K between the portions O, O<SP>1</SP> of a stepped bore. In a further embodiment, Fig. 13, the coupling element C<SP>1</SP> is provided with a tapered bore 60 which intersects with a rearwardly raked shoulder 62 in a serrated cutting edge 61. In a still further embodiment, Fig. 17, the coupling element, in

addition to the teeth 13<SP>1</SP>, is provided with an annular cutting edge 70. The teeth are formed on the coupling element by supporting the element in a punch press and engaging the end of the element with a longitudinally moving die having the male form of the serrations and co-axial with the element; alternatively, the die is rotatably mounted on a shaft and is eccentric to the axis of the element.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P.V. n° 834.488

N° 1.263.685

SERVICE

Classification internationale :

F 06 I

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Dispositif d'accouplement pour tubes.

M. PAUL DAVID WURZBURGER résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 29 juillet 1960, à 16^h 31^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 2 mai 1961.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 23 de 1961.)

La présente invention concerne un dispositif d'accouplement de conduites de fluides du type de tubes et tuyaux dans lequel le serrage et le jointoiment étanche du tuyau dans l'accouplement sont réalisés par entaillage d'une gorge annulaire et redressement d'une nervure annulaire à l'extérieur du tuyau.

L'invention a notamment pour objet un dispositif pour l'accouplement de tubes avec entaillage d'une gorge annulaire dans le tube et refoulement de métal — pour réaliser un joint rigide et étanche — dispositif caractérisé par un élément d'accouplement déformable, compris entre un corps fixe et un organe mobile, par exemple un écrou vissé sur le corps, ledit élément étant pourvu dans sa partie avant de moyens en forme de pointes coupantes espacées telles que, lors de la déformation de l'élément par compression progressive entre le corps et l'écrou, elles entrent en engagement progressif avec la paroi du tube pour y creuser une gorge formant accrochage et joint pour l'accouplement.

Les avantages des dispositifs d'accouplement de tuyaux par entaillage annulaire sont connus. L'invention a pour but de résoudre des difficultés qui subsistent avec les accouplements antérieurement décrits et qui se sont manifestées avec les progrès réalisés dans le mode de jonction des tuyaux. Par exemple la nécessité d'employer l'acier inoxydable a augmenté pour répondre aux exigences de résistance à la corrosion aux agressions acides et autres et pour transporter des fluides qui sont difficiles à retenir à des températures et pressions très élevées et dans des conditions difficiles de vibrations et d'efforts. Les canalisations modernes en acier inoxydable ont une surface extérieure très dure et trop résistante pour pouvoir être entaillée par le dispositif d'accouplement à entaillage annulaire.

A l'extrême opposé, on a développé l'emploi des tubes à paroi légère et peu résistante, en raison d'avantages particuliers. Dans ce cas un accouplement du type à entaillage annulaire peut risquer

de contraindre, le tube d'une manière indésirable lorsqu'on entaille celui-ci pour réaliser l'accrochage désiré. Ainsi le problème général d'obtenir un accrochage suffisant par entaillage et engagement avec les types différents et variables de tuyaux et de tubes reste pendant et est devenu plus aigu sous certains aspects. En résumé le problème de réaliser d'une manière plus efficace l'accouplement de tuyaux et tubes, plus aisément et avec une pénétration d'entaillage plus facile, subsiste et la difficulté est aggravée dans certains domaines que l'invention se propose de résoudre.

- L'invention permet de résoudre le problème exposé ci-dessus et plus particulièrement de réaliser un accouplement conservant les avantages du type à entaillage annulaire tout en renforçant la facilité de pénétration dans la paroi extérieure du tube et réduisant l'effort nécessaire pour l'opération d'accouplement. Il est nécessaire de couper, serrer, jointoyer étanche et accoupler les tuyaux sans exercer de forces de constriction radiales trop élevées qui auraient tendance à déformer le tuyau et le détériorer.

L'invention facilite l'opération de jonction en réalisant un accouplement par entaillage, serrage et jointoiment étanche en exerçant d'abord un couple initial faible qui amorce l'entaillage et le serrage de l'élément de jonction sur le tube puis, en exerçant progressivement un couple plus important avec une sensibilité suffisante et une sensation de butée finale pour assurer le jointoiment étanche et le serrage mécanique parfait entre le raccord et le tube. Enfin, le couple exercé est extrêmement élevé de manière à éviter dans la suite tout effort inutile et/ou néfaste du raccord sur le tube. L'invention permet donc d'appliquer un couple qui facilite une jonction complète et qui signale clairement la fin de l'opération de jonction tout en rendant difficile l'exercice du couple trop élevé sur les éléments du raccord ou sur les tuyaux auxquels on les accouple.

Dans la pratique d'accouplement des tubes précédemment connue, employant au moins certaines

formes de jonction par entaille annulaire, le manchon ou la bague de raccord prend du jeu ou se desserre en acquérant une certaine liberté par rapport au tube lorsque, après avoir effectué un premier accouplement, on sépare les tubes à nouveau. Il en résulte que le manchon de raccord risque de ne pas rester sur le tube dans la même position relative que la première ce qui, lorsqu'on réalise une seconde fois l'accouplement, tend à permettre des fuites à défaut d'un effort anormal de resserrage au cours de cette seconde ou suivante opération. L'invention concerne par contre, un accouplement dans lequel le manchon ou la bague et le tuyau conservent leurs positions d'appui respectives, leur force mécanique et leur jonction étanche lors de toutes les opérations d'accouplement une fois que la première a été correctement réalisée.

Le manchon, bague ou élément qui entaille le tuyau est comprimé contre toute possibilité de rotation par rapport au tube pendant qu'on effectue l'accouplement en faisant tourner une pièce de raccord par rapport au tube.

La partie coupante de la bague ou manchon engagée avec le tube est flexible et contractile bien que le pouvoir de pénétration dans le tube et de refoulement du bourrelet soit amélioré. La résistance au cisaillement pour un degré de pénétration et de refoulement de métal déterminé est plus élevée que dans les dispositifs connus du type à entaillage.

L'accouplement de l'invention réalise un engagement entre le raccord et le tube accouplé qui a la même résistance à la pression et aux fuites que n'importe quel accouplement à entaillage connu, mais la tendance, aux fissures, aux ruptures ou à l'endommagement du tube sous l'effet de vibrations ou de flexions alternées est réduite sinon totalement éliminée.

L'action d'entaillage et de serrage entre le raccord et le tube à accoupler s'exerce au début en plusieurs points répartis circonférentiellement au lieu de s'exercer sur une ligne continue de points comme dans le cas de l'arête circulaire continue de l'accouplement de type à entaillage connu. En même temps le serrage à entaillage entre le raccord et le tube, non seulement est débuté en plusieurs points espacés, mais il débute comme étant fait par un jeu de socs circonférentiellement espacés en forme d'arêtes aiguës, de forme et d'espacement tels qu'ils facilitent la pénétration dans la croûte dure de la surface du tube et une pénétration et un refoulement du métal jusqu'à ce que les pieds des socs voisins affleurent l'entaille de manière à réaliser le serrage, le joint et la butée.

La caractéristique d'arêtes coupantes séparées évite la présence de crans ou d'imperfections dans une arête coupante circulaire continue qui est iné-

vitale dans le type de raccord connu. On peut produire un durcissement des points d'entaillage au cours de la fabrication de telle sorte que si la partie de raccord qui porte ces points coupants est faite de même matériau que le tube, les points coupants auront par rapport au tube la dureté désirée.

Le tube est entaillé et pénétré par l'élément d'accouplement, mais le début de l'entaillage et/ou de la pénétration par l'élément ou par une des parties de cet élément ne réalise pas un joint étanche, mais au contraire ce joint ne sera réalisé qu'après que le travail de découpage et de refoulement du métal du tube par le raccord aura été terminé et que la totalité du serrage mécanique entre le tube et le raccord aura d'abord été terminé. C'est-à-dire que les parties de métal qui travaillent sont d'abord amenées à s'engager mécaniquement par butée réciproque avant qu'un joint étanche ne se forme de telle sorte que le joint vienne compenser l'insuffisance d'étanchéité de l'assemblage mécanique.

L'invention s'étend également aux caractéristiques résultant de la description ci-après et des dessins joints, ainsi qu'à leurs combinaisons possibles.

La description se rapporte à des exemples de réalisation représentés aux dessins joints, dans lesquels :

La figure 1 est une vue en élévation latérale et coupe longitudinale de la combinaison d'un corps, d'un écrou, d'un élément de raccord et d'un tube assemblés l'un à l'autre avant le travail des pièces aboutissant à l'accouplement;

La figure 2 est une vue agrandie de la figure 1 montrant uniquement l'embouchure du corps et les parties d'extrémités antérieures du tube et du raccord en position accouplée une fois les pièces engagées entre elles;

La figure 3 est une coupe longitudinale montrant le raccord dans sa position avant déformation;

La figure 4 est une vue analogue à la figure 1, les pièces étant montrées après accouplement terminé, le tube étant montré sur un secteur en vue extérieure, tel qu'il apparaîtrait à l'intérieur de l'autre élément tubulaire serré sur lui;

La figure 5 est une vue frontale du raccord de la figure 3 sans les autres éléments avec lesquels il coopère;

La figure 6 est une vue en perspective d'un quart de raccord;

La figure 7 est une vue agrandie de la partie antérieure intérieure du raccord vue dans le même sens que la figure 6 et montrant des détails des dents;

La figure 8 est une vue en coupe longitudinale de l'élément coupant avec son axe disposé verticalement montrant un moyen de former les dents;

Les figures 9 et 10 sont des vues analogues à

figure 8 montrant plusieurs profils de dents possibles;

La figure 11 est une vue analogue à figure 3 d'une forme modifiée de l'invention;

La figure 12 est une vue analogue à figures 3 et 11 montrant un assemblage avec manchon;

La figure 13 est une vue analogue à figures 1 et 2 montrant une variante et les pièces étant assemblées avant déformation comme dans la figure 1;

La figure 14 est une vue correspondant à figure 13 les pièces étant représentées après déformation comme dans les figures 2 et 4

Les figures 15 et 16 sont des coupes transversales par les plans 15-15 et 16-16 de figures 13 et 14;

La figure 17 est une vue partielle d'un élément analogue aux éléments des figures 3 et 11 avec une forme différente de l'arête coupante;

La figure 18 montre la coopération de l'élément de figure 17 avec un corps et un tube;

La figure 19 montre un moyen de réalisation d'une arête dentelée sur un élément d'accouplement;

La figure 20 montre un autre mode de réalisation;

La figure 21 montre une seconde étape d'usinage des extrémités intérieures de l'organe coupant après que celui-ci a été déformé comme dans les figures 19 et 20;

Les figures 1 à 8 montrent un corps B fileté extérieurement à l'intérieur de la partie arrière (de droite) duquel le tube T doit être accouplé et jointoyé par le déplacement de l'écrou N à filetage intérieur. Entre l'épaulement oblique 6 de l'écrou et l'extrémité M du corps B conique intérieurement, est inséré et déformé un élément de jonction E de manière à pénétrer dans le tube et le serrer à joint étanche. La même déformation de l'élément E crée en même temps un joint étanche entre l'élément et l'embouchure M du corps (fig. 2) et un engagement mécanique sûr entre les diverses pièces, corps, écrou et tube (fig. 2 et 4).

Le corps B comporte un alésage 1 prolongeant l'alésage intérieur du tube T et une butée annulaire A près de l'extrémité avant de l'embouchure M contre laquelle l'extrémité avant du tube vient s'appliquer et est bloquée contre tout déplacement vers l'avant lorsqu'une pression axiale au cours de l'opération d'accouplement pousse le tube vers l'avant, de sorte que la réaction se développe entre le tube et les organes coupants 13, les pièces comprimées, les pointes et les arêtes, de manière à assurer l'entaillage, le refoulement de métal et le serrage du tube. L'écrou N comporte un alésage axial 5 coaxial avec celui du corps et avec celui du tube. Près de l'extrémité avant de l'alésage 5,

l'écrou porte une face inclinée vers l'intérieur et vers l'avant, de préférence coniquement formant un siège ou épaulement oblique 6, mentionné plus haut, qui peut s'engager avec l'épaulement complémentaire 7 prévu sur l'extrémité arrière de l'élément de jonction E.

L'écrou N et le corps B sont constitués autrement de la manière usuelle et peuvent être remplacés par une bride, une bague, etc., ayant le même rôle.

Le manchon ou élément de jonction E (fig. 3) présente à son extrémité arrière une portion annulaire plus épaisse 10 avec l'épaulement annulaire et arrière 7 mentionné plus haut et il a une partie centrale tubulaire allongée 11 dont l'épaisseur de paroi est différente de celle du tube T et une résistance axiale suffisante pour transmettre les forces d'entaillage et de refoulement de l'écrou aux organes coupants 13. La portion 11 est de diamètre extérieur inférieur à la portion tournée vers l'arrière 10 et à un alésage cylindrique intérieur circulaire 12 prolongeant l'alésage de la portion arrière 10, l'extrémité avant de l'alésage 12 tout près de l'extrémité avant 15 de l'élément comprend l'emplacement des dents d'entaillage, arêtes ou ondulations, ou pointes 13 capables de pénétrer et s'engager dans le tube T (fig. 2 et 4). Il est pratique que l'épaulement 7 de l'élément E soit incliné un peu plus que l'épaulement 6 de l'écrou N, avec lequel il coopère, de sorte que la partie centrale 11 tende à être légèrement courbée vers l'extérieur lorsque l'élément E est forcé dans l'embouchure M, tendant, avec la coopération de l'embouchure, à s'arquer et soulever le milieu de la partie 11 vers l'arrière près des couteaux 13, ce qui leur donne un angle de dépouille. Le couteau 13 peut alors entailler plus facilement le tube lorsque l'alésage de l'élément présente vers l'arrière des couteaux une forme conique plus ou moins ouverte vers l'extérieur et vers l'arrière.

Il est prévu suivant l'invention de supprimer ou réduire la différence de pente entre les épaulements 6 et 7 de sorte que la tendance à former un angle de dépouille provient uniquement de l'action de l'embouchure M sur la lèvre antérieure 15, en raison de ce que chacun des points coupants 36 présente un aiguisage radial et tend à commencer son entaillage avec un déplacement radial ou au moins en comblant ce déplacement radial avec le redressement des arêtes 21 par l'embouchure M.

L'extrémité avant 15 du manchon E porte un contre alésage en 14 environ suivant la profondeur radiale du couteau 13. L'angle avant extérieur du manchon est arrondi en 16 pour ne pas rayer l'embouchure M, mais pénétrer dans celle-ci sans effort et servir de lèvre de guidage recourbable aidant à la constriction de l'organe 13 dans son opération d'entaillage et de refoulement

de métal sur le tube avec son déplacement à la fois vers l'intérieur et vers l'avant, comme dans les dispositifs connus de ce genre, mais avec un meilleur effet.

A la différence des dispositifs connus de ce genre l'organe d'entaillage 13 comprend ici plusieurs arêtes aiguës ou pointues aiguës tournées vers l'avant formant des dents en métal trempé 20 (fig. 3, 5, 6 et 7) chacune ayant un bord radial supérieur et frontal 21, des lignes radiales de pied 22 et des faces inclinées s'écartant vers l'arrière 23 pour rejoindre les bords supérieurs et les lignes de pied en étant perpendiculaires à l'alésage 12. Chaque dent a des faces intérieures triangulaires 24 tangentielles à l'alésage et qui coupent les faces 23 suivant des arêtes intérieures aiguës approximativement hélicoïdales. Les arêtes 21 et 25 et les faces 23 et 24 se coupent en des points espacés vers l'avant et radialement qui constituent des points aigus, trempés de début d'entaillage. Ils sont tous sur la dernière circonférence 27 du cylindre d'alésage 12 vers l'avant qui est représentée (fig. 5) uniquement pour supprimer des détails compliquant les autres figures. Cette circonférence 27 sera désignée sous le nom de circonférence des points saillants ou des points d'entaillage. Aux endroits où les lignes de pied 22 coupent le cylindre d'alésage 12, tels que les points 28 (fig. 3, 6 et 7) on a tracé une autre circonférence 29 (fig. 3) qui est décrite par les points 28 et dénommée circonférence des points de pieds.

Lorsque l'écrou S a commencé la déformation mécanique préliminaire de l'élément E et a commencé à forcer la lèvre 15 de l'élément E dans l'embouchure M du corps et a réalisé une application suffisante de l'épaulement courbe 6 de l'écrou N sur l'épaulement 7 de l'élément E (fig. 1) la portion avant de l'élément commence à se courber et à être comprimée vers l'intérieur en amenant les pointes 26 des dents 20 en contact d'entaillage et de pénétration avec l'extérieur du tube T. Dans ces conditions toutes les forces radiales vers l'intérieur et toutes les forces radiales vers l'avant qui peuvent être amenées à s'exercer sur l'organe 13 pour entailler le tube sont concentrées sur les quelques pointes espacées 26. Il en résulte que, comme ces points de contact sont, au début de l'action, des points presque géométriques, la force par unité de surface sera très grande et facilitera la pénétration de la paroi du tube avec un moindre effort et un moindre couple que dans les dispositifs connus de ce genre comportant une arête circulaire continue s'engageant avec le tube.

A mesure que l'élément E est enfoncé dans l'embouchure M du corps, la lèvre 25 et l'organe 13 se courbent longitudinalement et sont comprimés radialement et circonférentiellement depuis la position représentée figure 1 vers celle des figures 2

et 4. Le fait que les pointes d'entaillage 26 sont largement espacées facilite la constriction de l'ensemble de l'organe 13, particulièrement le long de la circonférence 27 en relation avec la circonférence de pied 29; de sorte qu'une plus grande proportion de l'effort d'entaillage se trouve appliquée à la pénétration par les pointes 26 et par les portions antérieures et intérieures des dents 20.

La constitution de l'élément 13 permet une courbure longitudinale intérieure plus aisée pendant qu'il est comprimé circonférentiellement et radialement de sorte que là encore pour cette raison supplémentaire une plus grande partie de la force appliquée par l'écrou N est affectée à l'entaillage et au serrage du tube et une plus faible partie à la déformation de l'élément E en vue de l'entaillage.

Lorsque la pénétration et le refoulement du métal dans ce tube par les pointes 26 sont terminés (de l'état de la figure 1 vers l'état des figures 2 et 4) les dents mordent plus profondément dans le tube à mesure que l'élément E entre davantage dans l'embouchure et le bourrelet de métal soulevé de la paroi du tube tend à remplir l'espace radial entre les faces 23 des dents 20 et la surface 14 du contre-alésage (fig. 2). Il y a tendance d'une part à creuser la gorge 30 (fig. 4) avec un fond incliné vers l'avant et vers l'intérieur (fig. 2) de profondeur maximum sur sa paroi avant en zig-zag et il y a tendance, d'autre part, à refouler une nervure 32 (fig. 2 et 4) ayant une surface antérieure inclinée et tendance à remplir l'extrémité arrière du contre-alésage 14. Le long des parties radiales extérieures des dents 20 et ayant une face arrière en zig-zag en prolongement de la paroi 31.

Lorsque les pointes 26 sont forcées, par l'action conjuguée de l'écrou, de l'élément, du tube et du corps, de creuser dans le tube, leurs traces dirigées radialement vers l'intérieur et axialement vers l'avant seront largement influencées par la pente de la surface conique de l'embouchure M lorsqu'elle provoque le recourbement de l'extrémité avant de l'élément E qui comprend les dents 20 et la compression radiale de celui-ci. Dans la forme de réalisation préférée, la pente de la surface conique de l'embouchure M peut être celle adoptée couramment dans les dispositifs connus. La courbure longitudinale des dents 20 peut être telle que les pointes 26 pénétrant dans le tube suivant des traces à courbure intérieure différente de la forme tronconique, et en donnant aux arêtes 25 une forme légèrement courbe, le tout tendant à donner un couple suffisamment bas pendant le début de la pénétration dans le tube en vue de faciliter l'action d'affouillement dans la surface de tubes trempés et difficiles à entailler. D'autre part les trajets en courbe des pointes 26 tendent à laisser une surface un peu rugueuse et ondulée 33 dans la

partie avant de la gorge 30 adjacente à la paroi 31 derrière celle-ci lorsque la déformation des pièces et le serrage du tube sont terminés. Les arêtes 25 tendent à être incurvées légèrement lorsqu'elles se déplacent vers l'intérieur et vers l'avant et à mordre plus profondément près du sommet des pointes 26 que dans la partie de pied 28 des dents. La surface arrière de la gorge 30 est plus lisse et constitue une surface de butée et de joint conique lisse pour l'élément E sur toute l'étendue de la surface qui a été déformée, coupée et retournée par alésage 12 de l'élément en arrière des dents entre les lignes 34 et 35 de la figure 4. Le cercle arrière 35 représente approximativement l'extrémité arrière de la gorge 30 et la limite arrière du contact étanche entre l'extrémité avant retournée vers l'intérieur de l'alésage 12 et de l'élément E et le tube T. Le cercle avant 34 montre la limite antérieure de la zone de contact conique étanche entre l'élément et le tube arrière de la surface ondulée 33.

Une caractéristique avantageuse de l'invention est que la nervure tend à remplir les dents 20 près et le long du contre-alésage 14 en avant des dents et à tendre progressivement à s'opposer à un entaillage plus prononcé du tube par les dents après que, par exemple, le cercle de pointe de pied des dents a été formé dans la gorge 30 de la ligne 35 à la ligne 34 pour réaliser un contact étroit continu étanche et résistant aux vibrations entre les deux organes. Inversement on constatera, que, lorsque les pointes de dents 26 creusent au début dans le tube, le fluide peut s'écouler entre les points de creusage espacés jusqu'à ce que finalement les pieds des dents tendent à réaliser un contact étanche avec la paroi 31 et/ou le bourrelet 32 et que, plus précisément, les arêtes intérieures coupantes 25 des dents aient achevé leur engagement total avec le tube depuis le sommet des pointes 26 jusqu'aux talons des dents 28 et contribuent sur toute la longueur développée de leurs zig-zag à couper le tube et retourner leur part respective du bourrelet 32.

La fin de ce phénomène peut être considérée comme une « butée » limitant l'opération d'accouplement. C'est-à-dire que la butée correspond à la totalité d'accouplement des conditions à savoir :

1° Que les pointes 26 aient pénétré dans le tube profondément et aient refoulé vers l'avant la matière et aient serré suffisamment le tube;

2° Que l'ensemble des arêtes de coupe en zig-zag 25 soit complètement engagé avec le tube en formant un joint étanche au fond de la paroi 31;

3° Que le cercle de talons des dents soit en contact d'écrasement avec la gorge 30;

4° Que la nervure 32 soit bien retournée en tendant à remplir le fond des dents et le contre-alésage;

5° Que l'alésage de l'élément soit engagé de manière étanche avec la gorge entre les lignes 34 et 35;

6° Que l'extrémité avant de l'élément soit en contact avec le tube intérieurement et en contact étanche avec l'embouchure M;

7° Que la portion annulaire arrière 10 de l'élément E soit engagée avec le tube et enserrée dans l'écrou, les épaulements 6 et 7 étant en contact étanche.

Au total la connexion désirée, de bonne résistance mécanique et étanche entre le tube, l'élément, le corps et l'écrou, sera à ce moment complètement assurée, mais non dépassée. Au moment de la butée, la fuite de liquide cesse et le couple de serrage augmente brusquement, ce qui signale à l'opérateur que l'accouplement est terminé et qu'un couple supplémentaire appliqué à l'écrou en voulant le faire tourner n'est pas nécessaire et même indésirable. Comme il a été dit plus haut, l'un des avantages de l'invention est que la jonction étanche, à l'égard d'un fluide de pression importante, est assurée par la butée ci-dessus, l'augmentation brusque du couple de serrage signalant la terminaison, de l'opération utile d'accouplement.

Il est à remarquer qu'un couple relativement faible est nécessaire pour percer d'abord la paroi du tube avec les pointes 26. Progressivement davantage de puissance est nécessaire pour creuser avec une longueur croissante des arêtes intérieures coupantes 25 et une longueur croissante des arêtes frontales 21 et finalement avec les talons 28. De même on remarquera que le couple tendra à croître graduellement en même temps que les parties de plus en plus importantes des arêtes 21 et 26 s'engagent davantage avec le tube et procèdent au refoulement du métal jusqu'à ce que la butée soit atteinte comme décrit plus haut avec une augmentation brusque du couple pour signaler celles-ci. Un couple plus élevé risquerait de provoquer une contraction du tube indésirable sans donner aucun avantage de serrage et d'étanchéité ni ajouter à l'efficacité de l'accouplement.

Après qu'un accouplement a été effectué et que les pièces ont été déformées dans les conditions des figures 2 et 4, l'élément E aura été inséré dans le tube T d'une manière suffisante pour s'opposer à la rotation. Si on défait l'accouplement en dévissant l'écrou du corps et éloignant le tube avec l'élément de l'embouchure du corps, l'élément restera fixé sur le tube d'une manière relativement inamovible, de sorte que lors de réaccouplements ultérieurs les dents et les arêtes coupantes reprendront les mêmes emplacements et engagements dans la gorge 30 et dans la paroi 31 et la surface 33 pour assurer la même jonction étanche.

Dans la figure 8, on voit le moyen pratique pour former les dents 29 dans l'épaulement décro-

ché S de l'élément E, qui repose d'abord entre l'alésage 12 et le contre-alésage 14 avant que les dents soient formées. On suppose ici que l'épaule-ment S est dans un plan radial. Ensuite une fraise aiguisée à dents et trempée est supportée autour d'un axe 40 radial et entre en contact avec l'épaule-ment S pour former les dents en étant entraînée en rotation autour de la périphérie intérieure du contre-alésage de l'épaule-ment pour tailler les dents et provoquer un durcissement des pointes et des arêtes. D'autres modes de réalisation sont possibles.

Il s'est révélé préférable d'employer ce procédé de taillage des dents 20 dans le laiton, l'acier et l'acier inoxydable de l'élément E. Le seul travail du métal suffit à rendre les arêtes et les dents plus dures que les tubes et tuyaux de même matière, et assurer efficacement l'entaillage et le refoulement de métal en cours de l'accouplement de l'invention. Plus particulièrement, il s'est révélé avantageux de former les dents avec la fraise W ayant ses dents telles qu'elles produisent 1 dent par mm de circonférence de l'alésage 12 de l'élément E. Les faces radiales 23 des dents sont disposées à environ 90° l'une par rapport à l'autre. Il est préférable que les dents 20 représentées ici, aient leurs faces à environ 60° et 120°, le plus petit angle correspondant à une dent plus longue étant préférable pour accoupler des tubes à paroi épaisse, tandis que la dent plus courte convient mieux avec des tubes à paroi plus mince.

Dans la partie 3 de la figure 9, c'est-à-dire la partie de droite de la figure, le profil de la dent comprend de préférence un angle b entre les faces latérales 43 de la dent 40 et de préférence au moins égal à 90°. Ce profil comprend les sommets plans 41 des dents qui retiennent ici les creux en V de la figure 8. Dans cette forme il est pratique que les sommets plans 41 aient une largeur transversale d'environ 1/4 à 1/3 du pas ou de la largeur de la dent pour des tubes en acier inoxydable de 12 à 25 mm de diamètre. Pour des tubes non ferreux de la même dimension la proportion entre le plat et le pas peut être plus grande, 40 à 50 % étant avantageux. Pour des dimensions plus grandes la proportion est de préférence augmentée. Par exemple par des tubes de 5 cm en acier inoxydable le plat peut être de la moitié du pas. Pour des tuyaux non ferreux de même dimension la proportion peut-être la même ou un peu plus grande. Dans ces exemples l'élément d'accouplement qui porte les dents peut être fait en acier à peu de carbone et/ou en acier cimenté au cyanure ou en acier étiré à froid usiné ou durci.

Cette forme ou profil à dents à sommet plat a le même mode de fonctionnement et le même rôle que la forme de figure 8 précédemment décrite et a des avantages supplémentaires. Comme elle

ne dépend pas du matériau du tuyau T, les essais montrent que, dans des conditions de pression extrêmement grande, le tuyau T, peut être chassé hors de l'accouplement. Lorsque le manchon ou l'élément d'accouplement possède des dents de la forme des figures 7 et 8 il y a un léger glissement du fait que les dents entaillent un peu plus et un peu plus profondément le tube. Dans des cas plus graves la pointe de la dent de figure 8, dans une pression extrême, avec d'autres tubes que des tubes petits, peut avoir tendance à creuser de longs sillons dans le rebord 32 sur toute l'extrémité du tuyau et laisser ainsi le tuyau sortir de l'accouplement. D'autres essais ont montré que les plats 41 sur le sommet des dents 40, avec cette seule différence par rapport aux dents 20 résolvent le problème dans le cas de conditions extrêmes risquant de chasser le tube. Cela résulte du fait que les sommets plats des dents réduisent la tendance des dents à creuser plus qu'il n'est nécessaire et désirable dans des conditions de pression extrême avec des tuyaux relativement gros.

Avec une pièce 3 ayant le profil de la figure 9 il est également préférable que les dents 40 soient formées comme dans la figure 11 avec un flanc arrière incliné à environ 75° par exemple sur l'axe, se différenciant ainsi des formes décrites à propos des figures 3, 7 et 8. Dans la figure 11 l'élément E' peut aussi différer de l'élément E de la figure 3 par suppression de la lèvre ou de l'extrémité avant 15, mais en conservant l'angle extérieur arrondi vers l'avant 16' correspondant à l'angle arrondi 16 de l'élément E.

L'arrondi 16' est au voisinage de la dent et la recouvre. Le flanc négatif de la dent 40 augmente l'effet des sommets plats 41 et contribue à réduire la tendance des dents à creuser davantage. La dépouille négative seule tend à préserver l'assemblage d'une séparation du tube dans des conditions de pression élevée, tout en conservant les avantages principaux de l'invention décrits plus haut.

Dans la partie 2 de la figure 9 les dents 40A peuvent avoir les sommets aplatis des dents 40 et leur être autrement identiques sauf que leurs pieds sont également aplatis en 41A. Dans cette forme l'action s'opposant au creusage des dents est modifiée par rapport à celle de la dent 40 mais non d'une manière défavorable. Cette forme conserve les avantages principaux des formes précédentes et agit de manière identique. Les pieds de dents arrondis 41A sont plus difficiles à former que les sommets aplatis 41 et le rapport entre le plat de sommet et le pas n'est pas influencé directement par l'adjonction du plat de pied de dent. Dans la pièce 1 de la figure 9 les dents 40B sont représentées différentes des dents 40 et 40A en ce qui concerne les arrondis de pied 41B. La prévision à la fois d'arrondis de pied 41B

et de plats de pied 41 A a l'avantage supplémentaire de mieux s'adapter à la nervure 32 et de permettre un angle plus petit que l'angle *b* en créant un joint fluide entre les creux de dents et le début de la nervure qui est retournée vers le haut au pied lors de l'action de creusage et de refoulement de l'arête.

Suivant l'invention chacun des profilés de dents de la figure 9 peut être substitué aux formes de la figure 8 dans l'élément ou manchon E des figures 7 et 6. Spécialement dans le but de s'adapter aux conditions d'extrême pression, de dimension et de matériau. De même les formes des pièces 1 et 2 de figure 9 peuvent être employées avec la dent à dépouille arrière du manchon de l'élément E' de figure 11. De même le profil de dent de figure 8 peut être employé avec la dent de figure 11 avec les avantages décrits à propos des figures 3, 6 et 7 avec toutefois l'avantage supplémentaire d'empêcher l'excès de creusage en raison de la forme arrière de la dent.

Dans les quatre pièces de figure 10 le profil de dent est différent de la figure 8 et de la figure 9. La figure 10 montre les sommets pointus de figure 8 conservés avec l'inconvénient de l'excès de creusage mais réduit ou éliminé par arrondis ou aplatis des pieds de dents. Dans la pièce 1 de figure 10 le pied arrondi 41 B est prévu entre les dents 20 A qui autrement correspondent aux dents 20 de figure 8, ayant de préférence les faces de dents à angle droit entre elles mais avec des angles plus grands ou moins grands.

Dans la pièce 2 la dent 20 B correspond à la dent 20 mais a le pied arrondi 41 A correspondant à la pièce 2 de figure 9. Dans la pièce 3 de figure 10 la dent 20 C correspond à la pièce 2 ci-dessus, sauf que la forme de pied 41 C est plus étroite que 41 A décrit plus haut. Le pied plus étroit et plat 41 C tend à s'adapter avec la nervure retournée, mieux que les pieds pointus 22, et empêche l'effet d'expulsion du tube mieux que le pied plat 41 A. Dans la pièce 4 de figure 10 les profils des dents 50 ont une forme sinueuse avec des sommets et pieds arrondis. Le degré d'arrondi des sommets 51 et/ou des pieds 41 B des dents 50 par rapport aux conditions de pression, de dimension et de matériau et de la dureté éventuelle sera expliqué à propos de la pièce 3 de figure 9. La longueur relative du plat des pieds 41 A et 41 C par rapport au pas de la dent peut, conformément à l'invention, varier pour répondre aux conditions de pression extrême avec des tubes de métaux différents comme cela a été dit à propos du plat de dent de la pièce 3 de figure 9.

Les profils de dents de figure 10 peuvent être employés avec des dents strictement radiales représentées figure 7 par exemple ou avec les dents à cran plus ou moins prononcé de figure 11 ou avec des dents ayant un angle de coupe opposé

au cran, ce dernier s'opposant à l'effet de creusage.

Dans la figure 12 l'invention est appliquée à la forme de l'élément C qui présente une arête coupante 13 à l'extrémité avant de l'alésage O. La coopération de l'écrou et du corps de l'élément pousse l'arête 13 à entailler et accrocher le tube de la même manière que celle décrite pour l'arête 13 des éléments E et E' décrits plus haut. Dans la figure 12 les ondulations dans l'arête coupante de l'élément C peuvent comprendre l'une quelconque des formes décrites ci-dessus à propos des éléments E et E'.

Il convient de considérer un aspect supplémentaire de l'invention à savoir la profondeur radiale des ondulations et/ou des dents de l'arête coupante 13. Dans des dispositifs déjà connus la profondeur radiale de l'ensemble de l'arête de coupe, c'est-à-dire la différence entre les rayons de l'alésage arrière O et de l'alésage avant O' n'est pas plus grande que la hauteur radiale de la nervure qu'on veut retourner dans la surface extérieure du tube. La figure 12 montre que l'arête dentelée 13 peut avoir une dimension radiale inférieure, par exemple la moitié seulement de la profondeur radiale du contre-alésage K de sorte que les dents, y compris les ondulations quelle que soit leur forme ou leur profil, se terminent radialement à l'extérieur de la circonférence 55. Dans cette forme la partie dentelée de l'arête de coupe joue le rôle décrit plus haut jusqu'à ce que la totalité de l'arête 13 ait pénétré dans la paroi du tube à sa profondeur totale derrière la nervure correspondant à l'arête 32 ci-dessus décrite. Ensuite le déplacement ultérieur de creusage et la contraction de l'ensemble de la partie coupante de l'élément C amènera la face avant radialement plate du contre-alésage K en engagement de contact avec la nervure tendant à s'opposer à un creusage exagéré des dents pointues.

Dans les figures 13 à 16 est représentée une réalisation de l'invention dans laquelle l'élément C' est travaillé entre l'écrou N' et le corps E' pour pénétrer dans une gorge G dans le tube T et retourner une nervure R'. L'alésage 60 est conique en s'étendant vers l'extérieur et vers l'arrière à partir de la circonférence de l'arête coupante 61 qui est à l'intersection de l'alésage 60 avec l'épaule 62 radial faisant face à l'avant et de préférence ayant un cran vers l'arrière, épaule qui correspond à l'épaule ou contre-alésage K de C.

Pour obtenir les avantages de cette disposition et de la facilité de pouvoir denteler le bord coupant près d'un alésage conique par simple opération de brochage, les dents 63 (fig. 15 et 16) sont axiales par rapport à l'accouplement avec leurs pieds 64 parallèles à l'axe de l'élément C'. Le profil des dents choisi pour cette forme de l'in-

vention peut correspondre à l'extrémité avant de la dent dans le plan de la figure 15 du profil de la pièce 3 de la figure 9, avec des sommets plats 65 qui sont toutefois en prolongement de la circonférence 61 d'intersection de l'alésage avec la face 62. Les dents 63 (fig. 13 et 14) sont comprises de l'avant vers l'arrière et se raccordent au cône de l'alésage 60 aux extrémités arrière des lignes de pied 64. Les faces avant des dents 63 correspondent à la vue en coupe dans le plan 15-15. Cette position des dents 63 et leur profil donnent à l'élément C' la même forme et le même mode d'action que les autres formes d'arêtes dentelées décrites plus haut. La forme de dent à sommet plat réduit ici l'effet de creusage de la pièce 3 de la figure 9. On peut employer ici tout profil de dent précédemment décrit en réduisant le nombre de dents par unité de longueur de 61 et/ou réduisant la profondeur de la dent en relation avec la profondeur radiale de l'épaulement 62.

Il est préférable dans cette forme de prévoir les avantages correspondant à la figure 12 pour limiter la profondeur des dents. Tandis que les dents 63 sont à peu près perpendiculaires à la direction des dents de figure 12 et autres dessins décrits, la profondeur des dents 63 est de préférence restreinte à environ $1/3$ ou $1/2$ de la profondeur radiale de l'épaulement 62 de sorte que la face continue de l'épaulement 62 s'engage contre la face arrière de la nervure R lorsque les pièces sont engagées (fig. 14). La surface lisse continue conique l'alésage 60 donne un engagement étanche avec la gorge G dans le tube. En même temps les dents de l'arête coupante donnent une plus grande facilité de pénétration dans le tube au début du serrage et on conserve l'avantage de non rotation de l'élément C' et du tube T.

L'élément E'' des figures 17 et 18 diffère de ceux des figures 3 et 11 par une arête coupante annulaire 70 à l'extrémité avant de l'élément tout près des dents de coupe 13' qui sont en dépouille vers l'arrière, si on le désire, comme dans la figure 11. Toutefois ici la profondeur radiale des dents ou de l'organe à dents 13' est moindre que celle des éléments E ou E' plus voisine de celle des éléments C de figure 12 et C' de figure 13 et cela épargne le travail d'entaillage et d'accrochage du tube dans l'arête annulaire 70. Dans cette forme, le bord dentelé coupant 13' est axialement près de l'arête annulaire coupante 70 et l'épaisseur de l'extrémité avant de l'élément au voisinage de son nez arrondi 16'' est de préférence telle que les deux arêtes coupantes tendent à être tournées et comprimées vers l'intérieur au même moment où le nez 16'' est déformé à force dans l'embouchure M.

Dans la figure 18 les pièces sont montrées en position accouplée l'élément E ayant été déformé

entre l'écrou N et le corps B par un double entaillage avec le tube T et la nervure R'' ayant été retournée sous l'action de l'arête 70 tandis qu'une seconde nervure R2 avec un parapet en zig-zag vers l'arrière analogue à la nervure 32 des figures 2 et 4 a été retournée en face de l'arête dentelée 13'. Dans cette forme l'arête dentelée s'engage d'abord avec le tube T par des pointes de dents analogues aux pointes 26 de figure 7 et elle concerne une pénétration avec un faible couple de torsion. Lorsque la nervure R2 tend à remplir les dents de l'arête 13' et remplit le contre alésage derrière l'arête 70, celle-ci vient en contact d'entaillage avec la paroi du tube en avant de la nervure R2 et réalise son propre entaillage et engagement annulaire étanche avec le tube en retournant la nervure R'' et participant également à l'opération de butée et d'accouplement par augmentation du couple de torsion signalant la fin de l'accouplement. Ici comme dans les autres formes de l'invention l'arête dentelée réalisée en engagement fixe avec le tube qui persiste dans d'autres opérations d'accouplement et de séparation et le joint étanche entre l'arête 70 et le tube persiste également.

Dans les figures 19 et 20 sont montrés des moyens pour former l'arête coupante dentelée de la figure 11 par exemple l'élément E₂ est supporté dans un montage 75 dans une presse à découper à poinçon 76 qui a la forme mâle correspondant à la forme femelle des dents de l'organe coupant 13. Le poinçon est pressé contre l'extrémité avant (supérieure) de l'élément pour découper ou former directement les dents dans l'élément. Lorsqu'on désire faire des dents à dépouille arrière, la face d'extrémité de l'élément a été de préférence usinée pour lui donner une forme conique avant de recevoir la pression d'un poinçon de forme conique correspondante. Un tel travail de l'extrémité de l'élément a tendance à déplacer le métal radialement vers l'intérieur de l'alésage lisse cylindrique au voisinage de la dent nouvellement formée.

En conséquence, dans une seconde opération on fraise les extrémités intérieures radiales des dents de l'organe 13 avec une fraise ou un alésoir 77 pour redonner la forme cylindrique à l'alésage au voisinage des dents. Cela est préférable pour des éléments de dimensions relativement faibles compte tenu du coût de fabrication d'une matrice ayant autant de dents qu'on désire en former dans l'élément.

Pour réaliser le bord denté de l'invention dans un élément d'accouplement plus grand E₃, on monte sur un arbre 79 une matrice 78 analogue à la matrice 76, avec la forme mâle des dents. Cette matrice 78 est montée tournante sur un arbre 79 excentré par rapport à l'axe 81 de l'élément. Le poinçon est pressé sur l'extrémité avant de l'élément pour former les dents. L'alésage de l'élément

E₃ peut et/ou doit être également fraisé comme dans le cas de l'élément E₂ figure 21.

Il est inutile de décrire d'autres moyens de former les dents et les points coupants relativement espacés sur l'arête. On peut employer le procédé décrit dans le laiton, l'acier et l'acier inoxydable par exemple. Le travail de durcissement dû au formage des dents est suffisant pour rendre les dents et arêtes de dents plus dures que les tubes et tuyaux de même matière et permettre au raccord de fonctionner suivant l'invention en entaillant et refoulant le tube au moyen de l'élément 13. On a constaté qu'il était avantageux de prévoir environ une dent par mm de longueur de circonférence de l'organe 13. On peut mettre plus ou moins de dents et sur une partie seulement de l'organe, régulièrement espacées ou séparées par des intervalles non dentés.

La description qui précède a décrit et représenté certains profils, pas, profondeurs, dépouilles et espacements de dents ainsi que divers nombres d'arêtes coupantes.

Ceci à titre d'exemples non limitatifs du domaine de l'invention.

Il est bien évident que l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits ci-dessus, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs combinaisons possibles :

1° Dispositif pour l'accouplement de tubes avec entaillage d'une gorge annulaire dans le tube et refoulement de métal, pour réaliser un joint rigide et étanche, dispositif caractérisé par un élément d'accouplement déformable, compris entre un corps fixe et un organe mobile; par exemple un écrou vissé sur le corps, ledit élément étant pourvu dans sa partie avant de moyens en forme de pointes coupantes espacées telles que, lors de la déformation de l'élément par compression progressive entre le corps et l'écrou, elles entrent en engagement progressif avec la paroi du tube pour y creuser une gorge formant accrochage et joint pour l'accouplement

2° Le dispositif d'accouplement de tubes comprend un corps de raccord à la partie arrière duquel le tube doit être accouplé, des moyens pour limiter le déplacement du tube vers l'avant relativement audit raccord, un organe d'accouplement disposé vers l'arrière et pouvant être déplacé vers l'avant par rapport au raccord et un élément d'accouplement de tube entourant le tube et adapté pour être déformé avec le tube entre les autres organes, de manière à pénétrer dans le tube et le serrer à joint étanche avec le tube et avec le raccord lorsqu'on force l'organe d'accouplement vers

l'avant par rapport au raccord de telle sorte qu'il déplace une partie mobile de cet élément vers l'avant relativement au raccord et au tube, ladite partie mobile de l'élément ayant un alésage avec une portion s'étendant vers l'arrière et une portion s'étendant vers l'avant de diamètre plus grand que l'autre et ayant des surfaces transversales s'étendant entre ces deux portions avec des surfaces d'intersection espacées circonférentiellement formant des projections aiguës auprès et autour du tube, projections aptes à être déformées vers un diamètre réduit et à pénétrer dans le tube en refoulant un sillon dans la paroi;

3° La partie moyenne de l'élément comprend également une partie annulaire de joint près des projections, adaptée pour se déformer vers un diamètre réduit et à se déformer en engagement étanche avec le tube, ledit élément et l'un des organes ayant des épaulements qui coopèrent pour provoquer cet engagement étanche entre la partie de joint de l'élément et le tube et pour provoquer le déplacement d'entaillage des projections dans le tube lorsque l'élément se trouve déformé entre les organes, ledit élément et le corps de raccord comportant des parties qui coopèrent en se déformant pour s'engager entre elles à joint étanche lorsque l'élément est déformé entre lesdits organes;

4° L'élément comprend des dents radiales circonférentiellement espacées avec des pointes aiguës disposées sur une circonférence adaptée pour être comprimée en premier lieu pour s'engager avec le tube en un contact d'entaillage;

5° Les pointes d'entaillage espacées circonférentiellement sont disposées en saillie vers l'intérieur et vers l'avant de la partie de l'élément à alésage de diamètre plus réduit;

6° L'élément porte une arête de coupe en zig-zag qui s'engage progressivement avec le tube;

7° Les dents ont des sommets aiguës radialement, des faces latérales planes inclinées et qui se rencontrent à angle aigu avec l'alésage pour former une arête coupante en zig-zag;

8° La portion à diamètre décroché dans l'élément comprend des dents radiales faisant face à l'avant avec des arêtes frontales intersectant une arête ondulée en des pointes espacées circonférentiellement et plus dures que le tube en vue de pénétrer dans celui-ci;

9° L'arête d'entaillage a la forme d'hélices en zig-zag avec des pointes aiguës dirigées vers l'avant;

10° L'élément est adapté pour être déformé entre une face arrière d'un raccord et une face avant d'un organe mobile, en vue d'entailler, enserrer à joint étanche un tube à accoupler, ledit élément comprenant une partie à alésage adapté pour entourer le tube avant déformation et pour être contraint radialement et déplacé vers l'avant en en-

taillant le tube et refoulant le métal en enserrant le tube, ledit alésage ayant un endroit de brusque changement de diamètre à partir d'une portion arrière de moindre diamètre vers une partie avant, cet endroit ayant des moyens d'entaillage comprenant une arête coupante ondulée avec des dents espacées circonférentiellement et dirigées vers l'avant pour s'engager d'abord avec le tube lorsque l'élément se déforme, ledit endroit se comprimant progressivement de l'avant vers l'arrière et l'arête coupante étant déplacée vers l'avant, les autres parties de l'arête coupante étant adaptées pour s'engager progressivement avec le tube à mesure que la déformation de l'élément continue, toutes ces arêtes étant finalement engagées dans l'entaille pour former un joint étanche;

11° L'arête comprend l'intersection de la partie à diamètre réduit de l'alésage avec des dents de coupe de forme triangulaire faisant face à l'avant et adaptées pour creuser une gorge annulaire dans le tube, gorge ayant une paroi avant en zig-zag;

12° L'alésage de l'organe d'accouplement est conique vers l'extérieur et vers l'arrière, les dents étant de profondeur décroissante du front vers l'arrière dans la partie avant de l'alésage;

13° La partie mobile de l'organe comprend une partie annulaire de joint près de l'arête dentée et destinée à être déformée pour s'engager avec le tube;

14° La partie annulaire a un bord en métal dur qui s'engage avec le tube après le bord denté;

15° La partie a un bord coupant non denté s'engageant avec le tube;

16° Le bord denté a une face avant adaptée pour retourner une nervure dans la paroi du tube avec une surface arrière complémentaire de cette face avant pour former un joint étanche;

17° Des moyens sont prévus pour limiter le déplacement du tube vers l'avant relativement au corps, l'arête coupante de la pièce mobile n'étant pas une circonférence continue mais portant des parties séparées destinées à entailler le tube lorsque l'élément est déformé par serrage;

18° L'organe déformable comprend des parties circonférentiellement espacées qui s'engagent d'abord avec le tube lorsque l'organe se déforme et d'autres parties qui s'engagent progressivement avec le tube à mesure que la déformation augmente;

19° Combinaison d'un tube et d'un raccord tubulaire fixé au tube axialement et circonférentiellement, le tube ayant une gorge circulaire et le raccord ayant une partie rétreinte s'engageant dans cette gorge, l'un des éléments ayant une dépression non circonférentielle et l'autre une saillie complémentaire s'engageant dans la dépression;

20° La gorge circonférentielle porte un rebord saillant denté et le raccord une face dentée complémentaire;

21° Le tube présente une nervure en face de la gorge avec une face arrière dentée et le raccord a une arête coupante dentée qui s'engage avec cette face arrière et presse l'extrémité du tube contre la butée qui limite son déplacement;

22° La gorge est traversée d'arrière en avant par des gorges longitudinales circonférentiellement espacées et le raccord porte des parties coupantes espacées complémentaires engagées dans ces dernières gorges.

PAUL DAVID WURZBURGER

Par procuration :
BERT & DE KRAVENANT

Fig.1

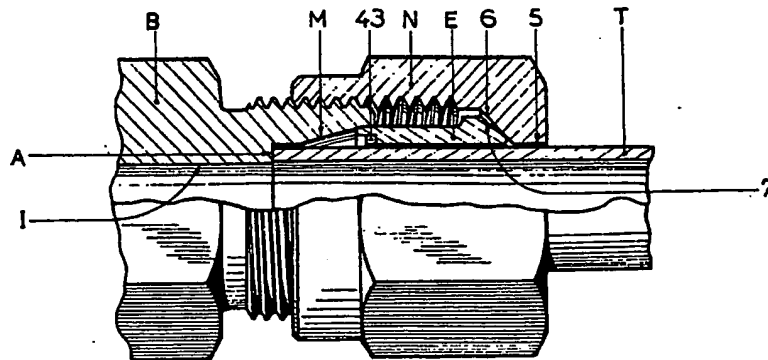


Fig.2

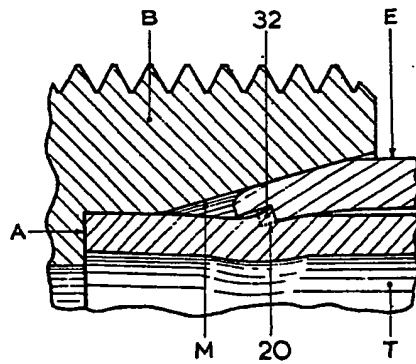


Fig.3

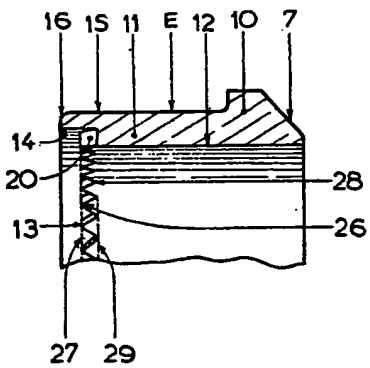


Fig.5

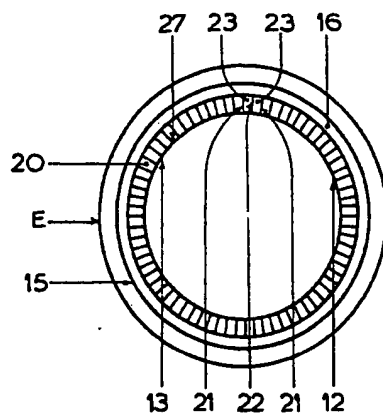


Fig.4

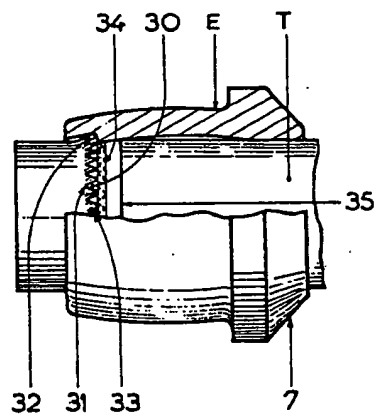


Fig.6

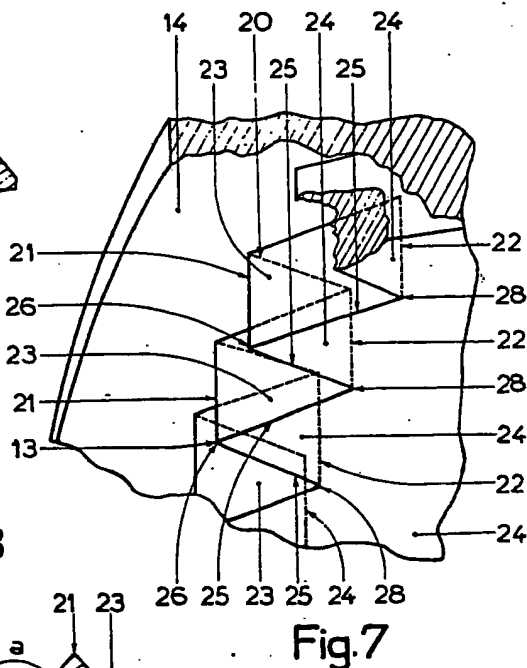
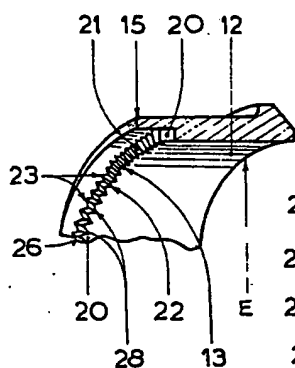


Fig.8

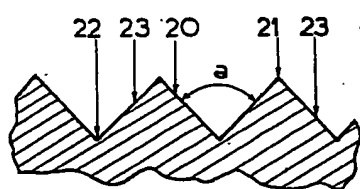


Fig.7

Fig.9

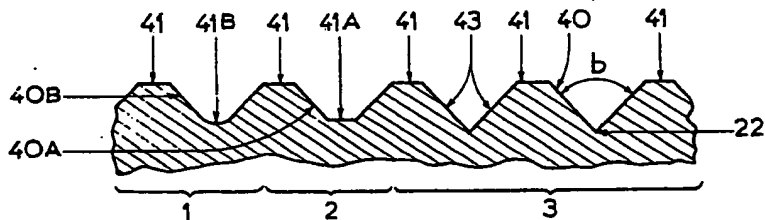


Fig.10

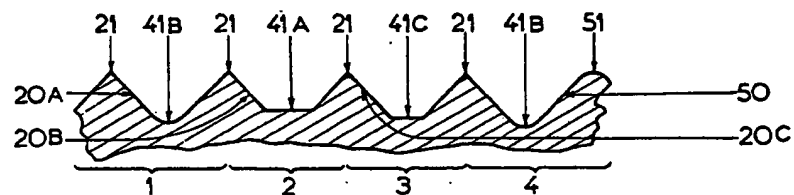


Fig.11

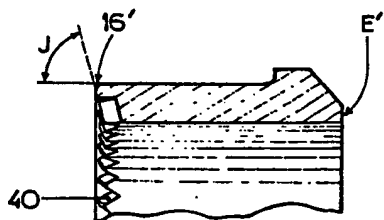


Fig.12

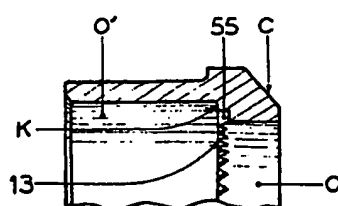


Fig.13

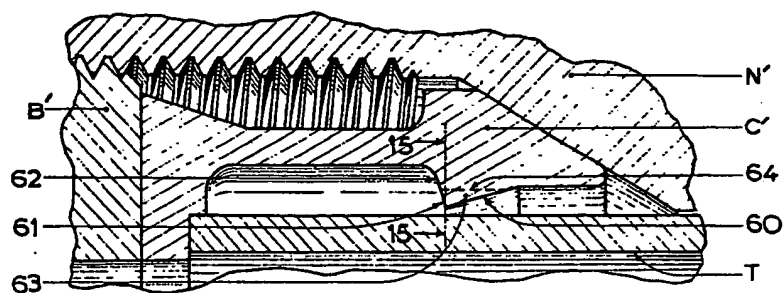


Fig.14

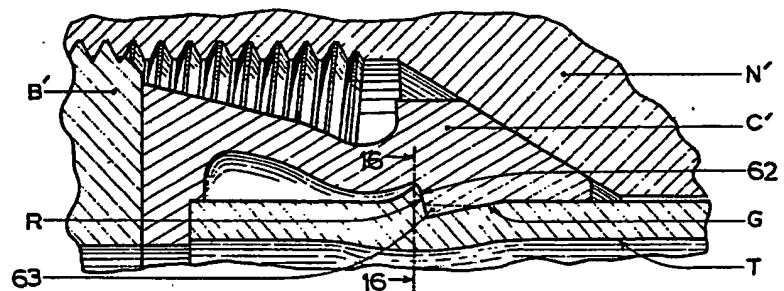


Fig.16

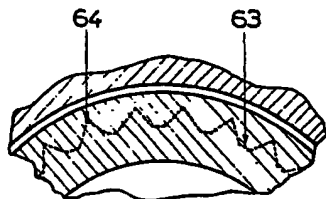


Fig.15

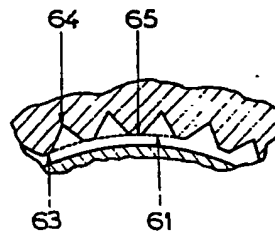


Fig.17

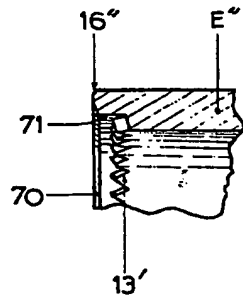


Fig.18

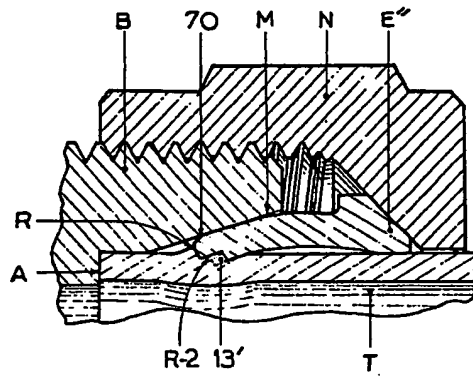


Fig.19

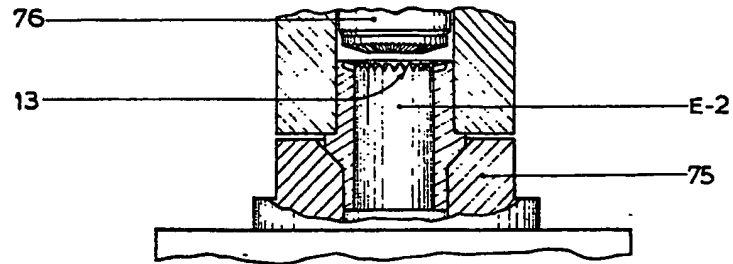


Fig.20

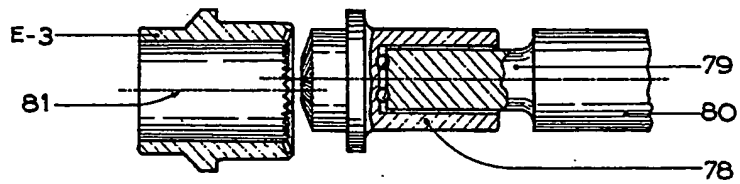


Fig.21

